

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET
BATUBARA DAN DAUN CENGKEH SISA DESTILASI
MINYAK ATSIRI DENGAN VARIASI KOMPOSISI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi tugas dan syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Disusun oleh :

RIZAL ANNAS

D 200 020 129

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing dengan judul : “ **Analisis Karakteristik Pembakaran Briket Batubara Dan Daun Cengkeh Sisa Destilasi Minyak Atsiri**”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari :

Tanggal :

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Subroto, MT)

(Sartono Putro, ST, MT)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 1 November 2007

Disusun oleh:

Nama : Rizal Annas

NIM : D 200 020 129

Mengesahkan,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Subroto, MT

Ir. Sartono Putro, MT.

Dosen Penguji

(Amin Sulistyanto, ST)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul “**Analisis Kerakteristik Pembakaran Briket Batubara Dan Daun Cengkeh Sisa Destilasi Minyak Atsiri**” ini telah disahkan oleh dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang disusun oleh:

Nama : **RIZAL ANNAS**

N I M : **D 200 020 129**

N I R M :

Telah disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji :

Dewan Penguji I :

Dewan Penguji II :

Dewan Penguji III:

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jurusan Teknik Mesin

(Ir. H. Sri Widodo, MT.)

(Marwan Effendy, MT.)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

MOTTO

✚ **Awalilah segala sesuatu dengan membaca Bismilah dan akhirilah dengan Alhamdulillah.**

✚ **Serahkanlah hidup dan matimu hanya kepada Allah.**

✚ **Setiap insan akan mendapat cobaan dariNya, bersabarlah dalam menghadapi cobaan hidup dan sempurnakanlah solatmu.**

✚ **Penuhi hidupmu dengan cinta dan kasih sayang.**

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya, bangga, haru, serta rasa bahagia yang mendalam setelah menghadapi berbagai rintangan Aku persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

- ✚ Allah SWT Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
- ✚ Bapak dan Ibuku tercinta yang selalu mendoakan, memberiku dukungan serta dorongan.
- ✚ Kakakku (Citra F N) dirumah yang talah mendukungku, semoga selalu bahagia.
- ✚ Cira Sumana dan keluarga yang selalu mendukungku.
- ✚ Seluruh keluarga besarku, terima kasih untuk dukungan dan kepercayaannya.
- ✚ Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian laporan ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam mudah-mudahan tetap pada junjungan kita Rosulullah Muhammad SAW , keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak-pihak yang telah banyak membantu sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir H. Sri Widodo, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Marwan Effendy, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Tri Tjahjono, ST. MT., selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ir. Subroto, MT., selaku Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan dukungan, arahan serta bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Sartono Putro, MT, selaku Pembimbing II Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

6. Segenap staf dan karyawan tata usaha di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Ibu dan Bapak yang telah memberikan bimbingan, doa dan semuanya sepanjang waktu kepada penulis.
8. Kawan-kawan seperjuangan, Gama aditya kunto dan Abdul Basyid Adnan
9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2002.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Surakarta, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR SOAL	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAKSI	xii
DAFTAR ISI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	10
2.2.1. Batubara.....	10
2.2.2. Pembentukan Batubara.....	12
2.2.3. Pembakaran Bahan Bakar Padat.....	16
2.2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembakaran Bahan Bakar padat.....	18
2.2.5. Briket Batubara.....	21
2.2.6. Bahan Perekat.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir penelitian	24
3.2. Pengumpulan Bahan Baku	25
3.2.1. Bahan Penelitian.....	25
3.2.2. Pengolahan Bahan Baku.....	25
3.3. Alat-alat Penelitian	27
3.3.1. Timbangan Digital.....	27
3.3.2. Alat Pengepres.....	27
3.3.3. Alat Uji Karakteristik Pembakaran	30
3.4. Pembuatan Briket	37
3.5. Pengujian Biobriket	38

3.5.1. Analisis Pengujian Bahan Baku	38
3.5.2. Pengujian Karakteristik Pembakaran	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Kandungan Bahan Dasar	40
4.2. Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Temperatur Pembakaran Briket Pada Pembakaran Briket.....	41
4.3. Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Massa Sisa Briket Pada Pembakaran Briket	43
4.4. Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Laju Pembakaran Briket Pada Pembakaran Briket.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Sifat Batubara	16
Tabel 2. Karakteristik Dasar Bahan Baku	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Daun cengkeh kering sisa destilasi minyak atsiri.....	2
Gambar 2.	Daun cengkeh kering sisa destilasi minyak atsiri.....	2
Gambar 3.	Daun kering sisa proses yang akan digunakan sebagai pendukung pembakaran	3
Gambar 4.	Daun kering sisa proses yang akan dibuang kesungai.....	3
Gambar 5.	Diagram alir penelitian	22
Gambar 6.	Batubara.....	23
Gambar 7.	Daun cengkeh sisa destilasi minyak atsiri.....	23
Gambar 8.	Batubara yang sudah dihaluskan	24
Gambar 9.	Daun cengkeh sisa destilasi minyak atsiri yang sudah dihaluskan	24
Gambar 10.	Foto timbangan digital.....	25
Gambar 11.	Foto rangka/gawang	26
Gambar 12.	Foto dies/cetakan	26
Gambar 13.	Foto dongkrak hidrolis	27
Gambar 14.	Foto rangkaian alat pengepres briket.....	27
Gambar 15.	Skema alat uji karakteristik pembakaran.....	28
Gambar 16.	Tabung <i>pre-heater</i> 2 (tabung pembakaran).....	29
Gambar 17.	Foto alat uji karakteristik pembakaran	31
Gambar 18.	Foto tabung <i>preheater</i>	31

Gambar 19.	Foto tabung <i>preheater</i> 2 (ruang bakar).....	32
Gambar 20.	Foto ruang pembakaran briket.....	32
Gambar 21.	Foto blower.....	33
Gambar 22.	Foto <i>electronic profesional scale</i>	33
Gambar 23.	Foto <i>stop watch</i>	34
Gambar 24.	Foto <i>termocouple</i> dan <i>termocouple reader</i>	34
Gambar 25.	Biobriket.....	35
Gambar 26.	Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Temperatur Pembakaran Briket Pada Pembakaran Briket.....	39
Gambar 27.	Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Massa Sisa Pembakaran Briket Pada Pembakaran Briket.....	41
Gambar 28.	Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Laju Pembakaran Briket Pada Pembakaran Briket.....	42

ABSTRAKSI

Limbah proses *destilasi* (penyulingan) minyak atsiri daun cengkeh yang berupa daun cengkeh kering sering dianggap sebagai limbah industri dan kurang dimanfaatkan. Diperkirakan saat ini penggunaan daun cengkeh kering sisa proses *destilasi* minyak atsiri hanya digunakan sebagai pendukung dari bahan bakar proses tersebut. Oleh karena itu dirasakan penting adanya penelitian untuk mengurangi polusi yang ditimbulkan oleh limbah tersebut, diantaranya dengan menjadikan daun cengkeh kering sisa proses sebagai bahan dasar biobriket.

Penelitian diawali dengan pengumpulan bahan dasar berupa daun cengkeh sisa proses *destilasi*, batubara *lignit* dan aspal sebagai perekat, daun cengkeh dan batubara kemudian dihancurkan dan selanjutnya dicampur dengan binder berupa aspal. Variasi yang digunakan adalah variasi komposisi, yaitu 100% batubara, 100% daun cengkeh, 80% batubara dan 20% daun cengkeh, 60% batubara dan 40% daun cengkeh, 40% batubara dan 60% daun cengkeh, dan semuanya menggunakan binder aspal dengan komposisi 10% dari berat total briket dan ditekan dengan tekanan sebesar 250 kg/cm². Pengujian karakteristik pembakaran dilaksanakan untuk mengetahui temperatur, massa sisa dan laju pembakaran yang dihasilkan oleh campuran batubara dan daun cengkeh. Pengujian ini dilakukan pada sebuah tungku pembakaran dan pengambilan data dilakukan setiap 1 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi berpengaruh pada karakteristik pembakaran yang meliputi temperatur pembakaran, massa sisa pembakaran, dan laju pembakaran. Dari penelitian ini didapatkan komposisi paling baik terdapat pada komposisi 60% batubara dan 40% daun cengkeh dengan temperatur pembakaran yang mencapai 265 °C untuk temperatur tertingginya, 0,7 gram untuk massa sisa, dan waktu pembakaran yang mencapai 31 menit.

Kata-kata kunci: Daun cengkeh, Batubara, Biobriket